

2145



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 42 06 780 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 16 F 7/12  
B 60 R 19/34  
B 62 D 1/19  
B 62 D 21/15

21 Aktenzeichen: P 42 06 780.4  
22 Anmeldetag: 4. 3. 92  
43 Offenlegungstag: 17. 9. 92

DE 42 06 780 A 1

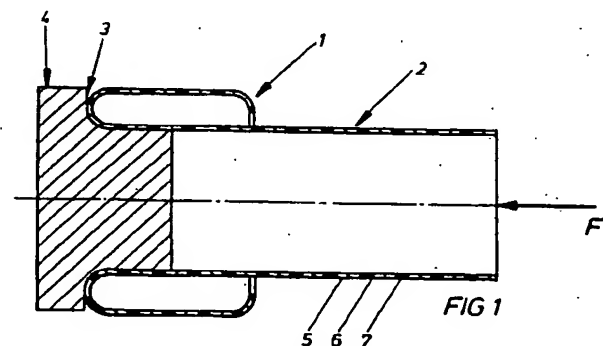
30 Innere Priorität: 32 33 31  
16.03.91 DE 41 08 678.3

71 Anmelder:  
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

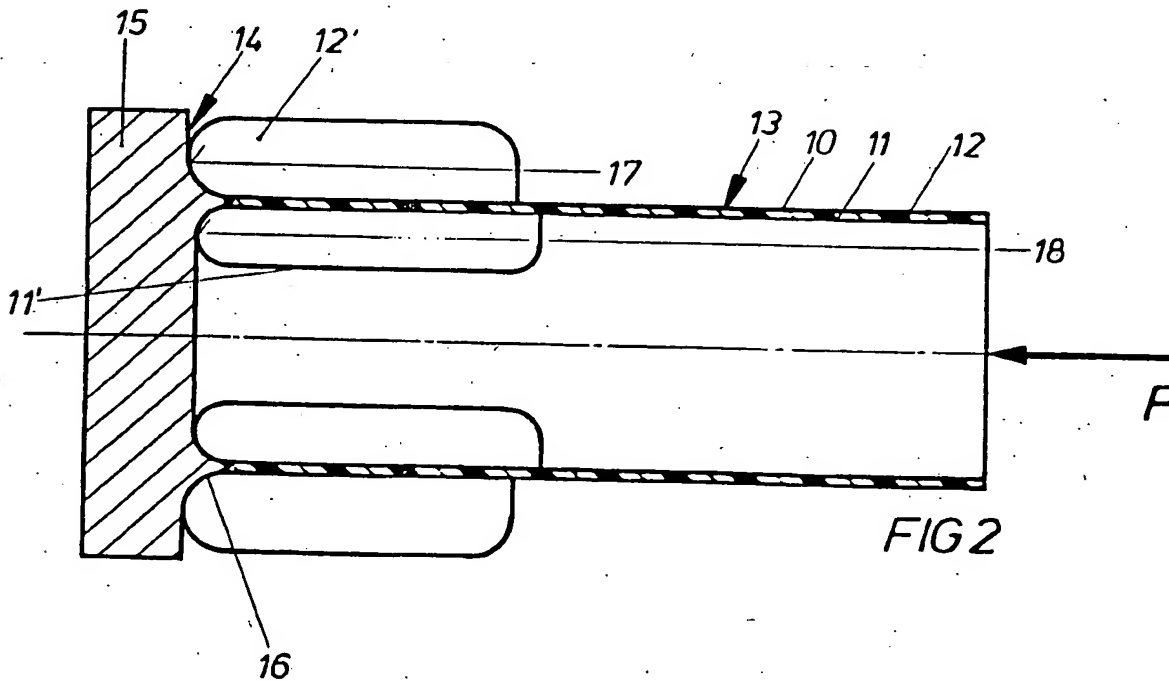
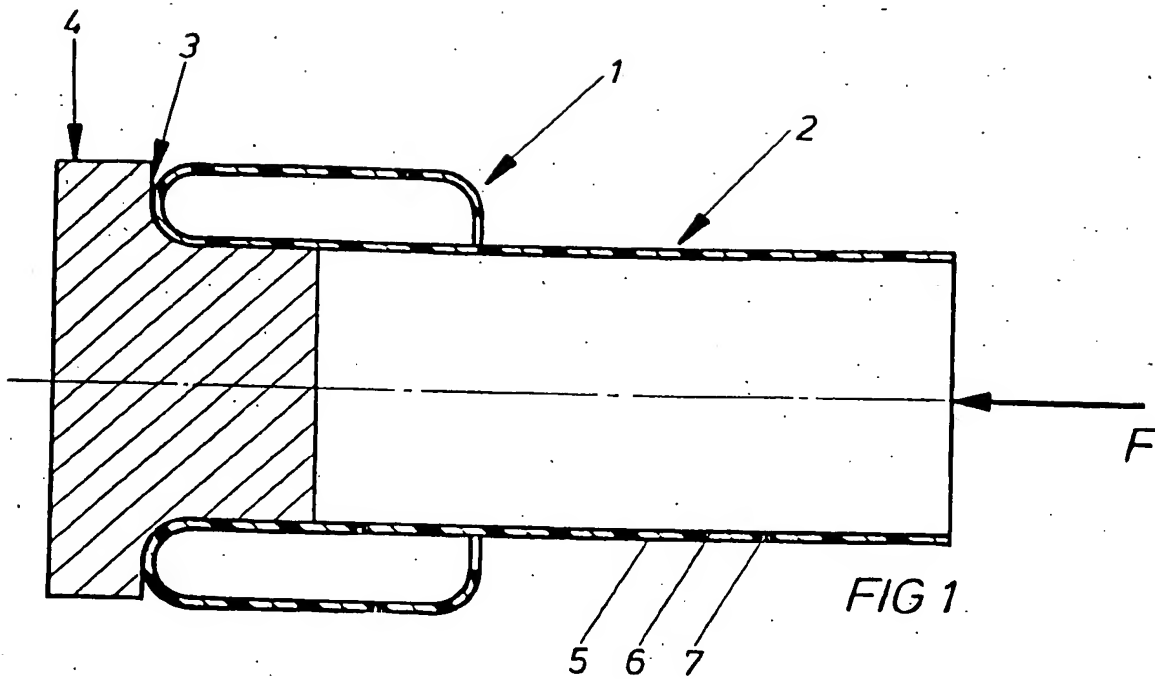
72 Erfinder:  
Thum, Holger, Dipl.-Ing., 3300 Braunschweig, DE

54 Nach dem Stülpprinzip arbeitendes Deformationselement

57 Ein nach dem Stülpprinzip arbeitendes Deformationselement besitzt ein Deformationsglied (2), das aus mehreren Lagen (5, 6, 7) aufgebaut ist, von denen einzelne (5, 6) aus einem plastisch verformbaren Material bestehen und die einander umschließen. Dadurch wird eine hohe Beul- und Knicksteifigkeit des Deformationsglieds sowie durch eine viskoelastische Zwischenlage (7) eine Dämpfung von Schwingungen erzielt (Figur 1).



DE 42 06 780 A 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Deformationselement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Derartige Deformationselemente, wie sie aus der US-PS 34 28 150, F16 D63/00, bekannt sind, dienen insbesondere in der Automobiltechnik dazu, bei einem Stoß, Aufprall oder dergleichen auftretende kinetische Energie in Verformungsarbeit umzusetzen und dadurch einen Gegenstand, beispielsweise die Fahrgastzelle eines Kraftfahrzeugs, vor unerwünschten Beschädigungen zu schützen.

Die bekannten gattungsgemäßen Deformationselemente enthalten Deformationsglieder mit einheitlichem Materialquerschnitt. Für andere Gegenstände, nämlich Wellenkupplungen, ist es beispielsweise aus der DE-OS 20 52 371, F16 D3/06, bekannt, das gewellte Kupplungs-glied aus mehreren Lagen zusammenzusetzen, von denen eine mittlere Zwischenlage eine Elastomerschicht ist. Diese Mehrlagigkeit verfolgt jedoch einen bei gattungsgemäßen Deformationselementen im Hintergrund stehenden Zweck, nämlich die Verdrehung der Kupplung ohne Beeinträchtigung der Biegsamkeit des gewellten Kupplungselements zu verhindern.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Deformationselement zu schaffen, dessen Beul- und Knicksteifigkeit erhöht ist, während gleichzeitig eine Schwingungsdämpfung sichergestellt ist.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs, vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Ein Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß sie die definierte komplexe Aufgabe mit sehr einfachen Mitteln, nämlich durch eine viscoelastische Zwischenschicht zwischen plastisch verformbaren Lagen, löst. Wie Anspruch 2 zum Ausdruck bringt, kann zwecks Erzielung eines einwandfreien Stülpvorgangs mit hoher Energieumsetzung zu Beginn des Deformationsvorgangs eine Trennung von Lagen des Deformationsglieds vorgenommen werden, wobei diese Lagen anschließend in unterschiedlichen radialen Richtungen einem Stülpvorgang unterworfen werden.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert, deren Figuren Längsschnitte wiedergeben.

Das in Fig. 1 dargestellte Deformationselement 1 enthält das Deformationsglied 2, dessen in Fig. 1 linke Stirnseite vor der dargestellten Verformung auf der Fläche 3 des steifen Bauteils 4 aufliegt. Diese Fläche 3 besitzt eine Umfangsprofilierung, die eine Aufweitung des Deformationsglieds 2 radial nach außen und damit auch einen Stülpvorgang in dieser Richtung zur Folge hat. Dieser Stülpvorgang setzt ein, sobald die das Deformationselement beaufschlagende Axialkraft  $F$  einen vorgegebenen Wert überschreitet, beispielsweise beim Crash eines Kraftfahrzeugs, dessen Stoßfängersystem mit dem Deformationselement ausgerüstet ist.

In diesem Ausführungsbeispiel besteht das Deformationsglied 2 aus zwei Blechlagen 5 und 6, die demgemäß plastisch verformbar sind, und einer Zwischenlage 7 aus einem viscoelastischen Kunststoff. Diese Zwischenlage 7 verbindet also gleichsam die beiden Lagen 5 und 6 und verleiht dem Deformationsglied 2 die gewünschten Eigenschaften, nämlich hohe Beul- und Knicksteifigkeit und Dämpfung von Schwingungen, die anderenfalls zu unerwünschten Geräuschen Anlaß geben können.

Während in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 der

Verbund zwischen den Lagen 5, 6 und 7 des Deformationsglieds 2 beim Stülpvorgang erhalten bleibt, sieht das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 zwar ebenfalls ein sandwichartig aus Blechlagen 10 und 11 mit dazwischen befindlicher Kunststofflage 12 aufgebautes Deformationsglied 13 vor, jedoch ist die den Stülpvorgang einleitende Fläche 14 des starren Bauteils 15 so ausgebildet, daß sie mit dem umlaufenden axialen schneidenähnlichen Fortsatz 16 zwischen die äußeren Lagen 10 und 11 des Deformationsglieds eingreift und diese voneinander trennt. Wie bei 11' und 12' angedeutet, lenken die abgerundeten Bereiche 17 und 18 die beiden äußeren Lagen 10 und 11 radial in entgegengesetzte Richtungen, so daß sich getrennte rückgestülpte Bereiche 11' und 12' ergeben.

An dieser Stelle sei ergänzt, daß das Deformationsglied nicht notwendigerweise einen kreisrunden Querschnitt zu besitzen braucht, sondern dieser gegebenenfalls auch eckig sein kann.

Mit der Erfindung ist demgemäß ein gattungsgemäßes Deformationselement geschaffen, das gegenüber dem Stand der Technik hinsichtlich Beul- und Knicksteifigkeit sowie Dämpfung von Schwingungen verbessert ist.

## Patentansprüche

1. Deformationselement mit einem durch Stülpen plastisch verformbaren rohrartigen Deformationsglied, das aus mehreren einander umschließenden Lagen besteht, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Lagen (5, 6) aus plastisch verformbarem Material eine Zwischenlage (7) aus viscoelastischem Kunststoff angeordnet ist.
2. Deformationselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich zur Einleitung des Stülpvorgangs eine Stirnseite des Deformationsglieds (13) auf einer Fläche (14) abstützt, die mit einem zwischen Lagen (10, 11) des Deformationsglieds (13) aus plastisch verformbarem Material ragenden, diese trennenden und in entgegengesetzten radialen Richtungen stülpenden Längsschnittprofil (16) versehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

3,893,726

3

from the attached vehicle, prior to a collision, together with shear knife means fitted on the chassis support member for shearing a lamina of the bumper support member when the bumper support member is driven back abruptly towards the chassis support member by the impact of a collision, in

4

which the shear knife means positions the shear knife to shear a variable thickness of bumper support member, with the thickness of the sheared lamina being proportional to the rate of deceleration of the attached vehicle.

\* \* \* \* \*

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —